PAT-NO: JP357198578A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57198578 A

TITLE: MATERIAL FOR MAGNETIC HEAD AND SLIDER

PUBN-DATE: December 6, 1982

INVENTOR-INFORMATION: NAME WADA, TOSHIAKI FURUKAWA, MITSUHIKO MIYAHARA, MICHITO SHIROYAMA, MASAHARU MISUMI, KIYOHITO KITAHIRA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
SUMITOMO SPECIAL METALS CO LTD N/A
NIPPON TUNGSTEN CO LTD N/A

APPL-NO: JP56083150

APPL-DATE: May 29, 1981

INT-CL (IPC): G11B017/32

US-CL-CURRENT: 360/131

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a slider suitable for a thin film recording medium, by mixing small quantities of one, at least, of CaO, MgO, and Y<SB>2</SB>O<SB>3</SB> and ZrO<SB>2</SB> into materials consisting of 20∼60wt% TiO<SB>2</SB> and the balance AI<SB>2</SB>O<SB>3</SB>.

CONSTITUTION: 0.5∼5pts.wt. one, at least, of CaO, MgO, and Y<SB>2</SB>O<SB>3</SB> and 0.5∼ 10pts.wt. ZrO<SB>2</SB> having ≥99% purity and ≤2μm average particle size desirably are added to 100pts.wt. materials consisting of 20∼60wt% TiO<SB>2</SB> and the balance Al<SB>2</SB>O<SB>3</SB>, and a head <u>slider is constituted with alumina</u> magnetic materials obtained by sintering these components after mixing and molding them or by sintering them by the hot press method or the hot hyrostatic pressure press method. Thus, the head slider which is superior in lubrication and is fitted well to a recording medium is produced. Specially this head slider is suitable for a thin film recording medium.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

6/13/06, EAST Version: 2.0.3.0

¹⁹ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

¹⁰ 公開特許公報 (A)

昭57—198578

⑤ Int. Cl.³G 11 B 17/32

識別記号

庁内整理番号 7630-5D 砂公開 昭和57年(1982)12月6日発明の数 1審査請求 未請求

(全 7 頁)

❷磁気ヘッド. スライダー用材料

②特 願 昭56-83150

②出 願 昭56(1981)5月29日

⑫発 明 者 和田俊朗

大阪府三島郡島本町江川二丁目 15-17住友特殊金属株式会社山 崎製作所内

仰発 明 者 古川満彦

福岡市南区大字老司406-12

⑰発 明 者 宮原陸人

福岡県筑紫郡那珂川町大字後野654-21

⑰発 明 者 城山正治

福岡市南区三宅3丁目22-23

⑩発 明 者 三角清仁

久留米市安武町安武本577-8

⑫発 明 者 北平孝

福岡市姪浜1175-9

⑪出 願 人 住友特殊金属株式会社

大阪市東区北浜 5 丁目22番地

⑪出 願 人 日本タングステン株式会社

福岡市南区大字塩原字山王460

番地

個代 理 人 弁理士 押田良久

明無書

1. 発明の名称

磁気ヘッド・スライダー用材料

- 2. 特許蓄求の飯間
- 1 T10 * が 2 0 ~ 6 0 重量 %、 携部 が A ℓ * O * よ り な る も の 1 0 0 重量 部 に 対 し 、 CaO 、 Mg O 、 Y * O * の う ち 少 な く と も 1 種 を 0.5 ~ 5 重量 部 、 及 び Z * O * を 0.5 ~ 1 0 重量 部 と し た 磁気 ヘ ァ ド・ス ラ イ ゲ 一 用 材料 。
- 3. 発明の詳細な説明

この発明は、磁気ディスク用スライダー材料や 磁気テープ用耐摩託福動部材料に係り、記録媒体 とのなじみ、調滑性が特にすぐれた材料に関する。 これまでコンピューター用を始めオーディオ用、 VTR用等の記録再生用磁気ヘッドには、多結晶 Ni - 2n、Mn - 2n フェライトや単結晶Mn-2n フェライトあるいは高硬度パーマロイなどが用い られていた。

今日では記録密度の高密度化ならびに耐摩耗特 性の改善が強く求められており、このため薄膜機 気へ,ド化が進められている。この薄膜磁気へ,ド化に伴い、記録再生のための磁気回路部材用材料とスライダーあるいは耐摩託用部材材料の夫々に、それぞれ要求される特性を満足した個別の材料が選定されつつある。

すなわち、磁気回路用としては高周波域の磁気 特性がすぐれたパーマロイあるいはセンダストの 薄膜を使用し、一方耐摩耗性が要求される機能部 材用としてはアルミナ系材料が領ましいと考えら れている。

かかる耐摩耗性機能部材は非磁気材料であるが、 耐摩耗性をはじめ、精密加工性、加工能率、強度、 組織の緻密性、さらに記録媒体とのなじみ、間滑 性などが要求されている。

この磁気ヘッド・スライダー用材料として、特開田 5 5 - 1 6 3 6 6 5 号公報に記載された Aℓ • O • - Ti C 材料は、多くの面で極めてすぐれており、上記耐摩耗性機能部材に最適の材料の1つであるが、記録媒体とのなじみ、潤滑性の点では必ずしも安定した材料とは営えない。又、基板材料としては非磁性材かつ非導電性材であることが望ましい。

特開昭57-198578(2)

特に、今後実用化が予想される薄膜配録媒体、 すなわちメッキ媒体あるいはスパッタリング媒体 の場合には、媒体の厚みが薄くなること、媒体に 潤滑保護膜をつけることなどの点で問題を生じる。

すなわち、これまで長期間にわたって安定して使用されてきたソフトフェライトはその硬度が $(HV)=600\sim800$ であるのに対して、上記公報記載の $A\ell_1O_1$ — TiC 材料の硬度は $(HV)=1900\sim2100$ であるため、相手の媒体によっては上記材料の適用が困難な場合が生じる。

この発明は、磁気ヘッドの耐摩耗性機能部材に 要求される諸特性を満足し、特に記録媒体とのな じみ・編滑性にすぐれた材料を目的とする。

また、この発明は上述の問題点に個み、AloO。 をベースとして他の酸化物との混合焼結体につい て最適の材料を提供するものである。

すなわち、この発明は、TiO: が20~60重量%、 残部がAℓ:O: よりなるもの100 重量部に対し、 CaO、MgO、Y:O: のうち少なくとも1種を0.5~ 5 重量部、及びZrO: を0.5~10 重量部とした アルミナ系の材料を要旨とする。

さらに詳しく説明すると、TiO₁ が 20~60 間 最 %、残部が Aℓ₂O₂ よりなるもの 100 重量部 に 対し、CaO、MSO、Y₂O₂ のうち少なくとも 1 順 を 0.5~5 重量部、および ZrO₂ 、好ましくは 純 度 9 9 %以上、平均粒子径 2 μm 以下の ZrO₂、0.5 ~ 10 重量部を添加し、これらを混合して成形し たのち焼結するか、ホットプレス法あるいは熱間 勢水圧プレス法にて焼成して得るアルミナ系磁気 ヘッド・スライダー用材料である。

この発明において、TiOsを20~60 重量%としたのは、TiOsが20%未満ではAℓsOs−TiOs系統結体の硬度が高く、前記のAℓsOs−TiC系とその性質は大差なく、60重量%を超えると空孔が発生し磁気へ。ド用材料として不適なためである。

ZrO。は磁気ヘッド・スライダー用材料の潤滑性を向上させるために添加するが、 0.5 重量部未満ではその効果が余りみられず、 1 0 重量部を超える添加では硬度を著しく低下させる。また、 ZrO。の別の効果として、 At O - TiO の結晶粒

子の成長を抑制する効果があると同時に AliO。 — TiO。系の焼粕性を増大させる作用がある。 しかし、1 0 重量部を超える添加を行なった場合に急裂を生じるため、 ZrO。 は 0.5 ~ 1.0 電量部とする。

また、CaO 、MgO 、YaO のうち少なくとも 1 種を添加するが、 0.5 重量部未満では ZrO の好ましい安定化度を得ることができなく、磁気へ、 ド用材料としての快削性が劣り、 1 0 重量部を超 えると上記の快削性は向上するが、 ZrO の安定 化が完全に進み熱膨張係数が大きくなりすぎるた めに 0.5 ~ 1 0 重量部の添加とする。

この発明によるAl·O· - TiO·系の磁気ヘッド・スライダー用材料は、従来のフェライト系材料と前述したAl·O· - TiC系材料との中間材料として、かかる用途に要求される精特性に対してすぐれた性能を示し、特に配録媒体とのなじみ、潤滑性にすぐれている。

以下にての発明による実施例を示す。

純度 9 9.9 %、平均粒子径 0.6 μm の Al₂O₂、 純度 9 9.9 %、平均粒子径 0.3 μm の TiO₂、さらに、

議度 9 9.8 %、平均粒子径 1 μm の単斜晶系 2 r O₂ 、 競度 199. %、平均粒子径 1 μm の MgO を用いて、 A4 i O₂ 60 w t %、 Ti O₂ 4 0 w t % か 5 なる混合粉 宋 1 0 0 重量都に対して、 2 r O₂ を 3 重量部、MgO を 1 重量部になるように配合秤量した混合粉末を、 ゴム内張りをしたポールミルで 2 0 時間の超式混合物

次にこの混合粉末を乾燥後に1300℃以下の極度で熱処理し、50m×50m角、高さ60mの 風鉛製型枠内に上配の焼結用粉末を充填し、1350~1600℃の温度範囲内で200㎏/alの圧力を加え60分間保持したのち、減圧して放冷することにより、50×50×50×8.5mm寸法の焼結体を得た。

との発明による焼結体の性質は以下のとおりで ある。

(物性值)

(6 0 At.O. - 4 0 TIO.) - 3 ZrO. - 1 MEO

a 比 重 3.99~4.0

b 硬 き HRA 8 9.1 ~ 8 9.3 Hr=1250~1350 c 抗折力 4.6~4.8.44/mi

d 熱伝導率 0.0 2 7 3 ca#/= Sec ^{*}0

e 電気抵抗 10 °Ω-α 以上

次に上記の焼結体をダイヤモンド砥石により、2×4mmmの長ま20mmの直方体となし、その一方堆を似角な刃状に成形した。さらに、外径45mm、内径10mm、厚み10mmのドーナツ週円盤のフェライトを用い、この発明の焼結体と組合せて、回転するフェライトに焼結体の似角な先増を当接させて行なう、いわゆるピンーディスク方式の摩発試験を行なった。

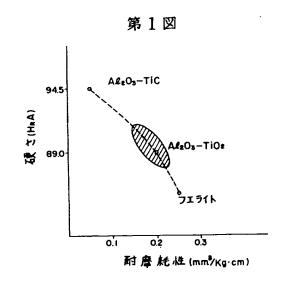
また上記試験の際に、従来のフェライト系材料 (Mn-Zn 多結晶フェライト、MnO: ZrOyine:O:=32:15:52 wt%) と <math>Ad:O:-TiC 系統結体 (Ad:O:TiC=70:30 wt%) を用いて開根に摩託試験を行なった。

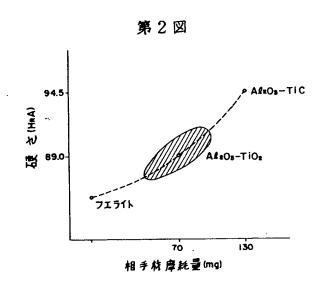
試験結果は、耐摩耗性と硬きとの関係として第 1 図に示し、相手材摩耗量と硬まとの関係を第2 図に示す。なお、両図における斜線部分が示す一 群はおよそこの発明材料に相当する。すなわち、 この発明によるアルミナ系の材料は、従来のフェライト系と前記のAfrOs ー Ti C系との中間程度の硬度を有しており、磁気ヘッド・スライダー用材料としてすぐれた特性を有し、特に記録媒体とのなじみ、調情性がすぐれ、薄膜記録媒体に最適である。

4. 関面の簡単な説明

第1 図は実施例における耐摩郵性と硬まとの関係を示すグラフ、第2 図は実施例における相手材摩耗量と硬まとの関係を示すグラフである。

出版人 住友特殊金属株式会社 同 日本タングステン株式会社 代理人 押 田 良 久





自発手 続 補 正 暋

昭和 56年 7 月 21 日

特許庁長官島田春樹屋



1. 事件の表示

2. 発明の名称

磁気 ヘッド・スライダー 用材料

3. 補正をする者

事件との関係 出頭人 一味の人

大阪市東区北浜 5 丁目 2 2 香地 エリャリルニャンリ 住友特殊金属株式会社 (外1名)

4.代理人

東京都中央区銀座3-3-12 銀座ビル(561-5386・0274)

(7390) 弁理士押 田 良

5. の日付 昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

顧者,明報書,因面

8. 補正の内容 別紙のとおり



- 1. 顧書の「6.前記以外の発明者、特許出願人または代理人、(1)発明者」の項、第9行目に、「福岡県福岡市経氏1175~9」とあるのを、「福岡県福岡市経氏1175~9」と補正する。
- 明細書第6頁の20行目の「Hr」を「Hv」 と補正する。
- 4. 明細書第7頁の17行目の「耐摩託性」を 「摩託量」と補正する。
- 5. 明細書の「4.図面の簡単な説明」、第8頁の 8行目の「耐摩純性」を「摩耗量」と補正する。
- 6. 図面の第1 図を別紙の如く補正し、第1 図と 第2 図を別紙の如く再提出する。

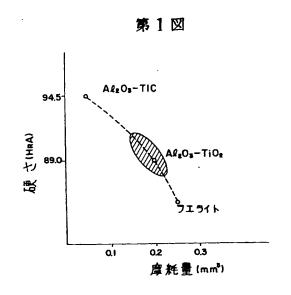
添付書種の目録

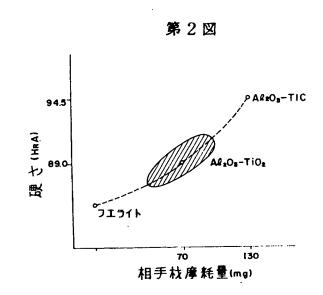
1. 訂正願書

正 副各 1 通

2. 訂正図面

1 3





手続補正書

昭和57年5月19日

特許庁長官 島田春樹 殿

1. 事件の表示

昭和 56 年 特許願 第 8 3 1 5 0 号

2. 発明の名称

磁気ヘッド・スライダー用材料

3. 補正をする者

出層人

大阪市東区北浜5丁目22番地 xtl=1919x4>y/g 住 友 特 殊 金 異 株 丈 会 社 (外 1 名)

4. 代 理 人

東京都中央区銀座3-3-12 銀座ビル (561-5386・0274)

(7390) 弁理士 押 Ħ 良



の日付 Ħ 图和 匥 Ħ

- 6. 補正により増加する発明の数
- 7. 補正の対象

明細書の金文

8. 補正の内容 別紙のとおり 明福書の全文を発正する。

出版新二章

特許庁

of. 5.21

気ヘッド化が進められている。この存譲磁気ヘッ ド化に伴い、記録再生のための磁気回路部材用材 料とスライダーあるいは耐摩託用部材材料の夫々 に、それぞれ要求される特性を満足した個別の材 料が避定されつつある。

すをわち、磁気回路用としては高層被域の磁気 特性がすぐれたパーマロイあるいはセンダストの 薄膜を使用し、一方耐摩耗性が要求される機能部 材用としてはアルミナ系材料が望ましいと考えら ntus.

かかる耐摩耗性機能部材は非磁気材料であるが、 耐摩耗性をはじめ、精密加工性、加工能率、強度、 組織の最密性、さらに記機媒体とのなじみ、興情 性などが要求されている。

との磁気ヘッド・スライダー用材料として、特 親昭 5 5 − 1 6 3 6 6 5 号公報に記載された A 8, O, -TIC材料は、多くの面で甑めてすぐれており、上 記耐摩耗性機能部材に最適の材料の1つであるが、 記録媒体とのなじみ、潤滑性の点では必ずしも安 定した材料とは貫えない。又、蓋板材料としては

1. 発明の名称

磁気ヘッド・スティダー用材料

2. 特許請求の範囲

1 TiO, が20~60重量が、残能がAb,O,よ りなるもの 100 重量部に対し、CaO、MgO、YaO。 のうち少なくとも1種を 0.5 ~ 5 重量部、 及び ZrO₂ を 0.5~10 重量配とした磁気 ヘッド・スラ イダー用材料。

3. 発明の辞額な説明

との発明は、磁気ディスク用スライダー材料や 磁気テープ用耐摩託措動部材料に保り、配像媒体 とのなじみ、資産性が特にすぐれた材料に関する。

これまでコンピユーター用を始めオーディオ用、 VTR用等の記録再生用磁気ヘッドには、多結品 Ni - Zn 、 Mn - Zn フエライトや単結晶 Mn - Znフ エライトあるいは高硬度パーマロイなどが用いら

今日では記録密度の高密度化ならびに耐摩託特 性の改善が強く求められており、このため薄膜磁

(第 1 百)

非磁性材かつ非導電性材であることが譲ましい。

特に、今後実用化が予想される薄膜記録媒体、 すなわちょツキ媒体あるいはスパフタリング媒体 の場合には、媒体の厚みが薄くなること、媒体に 調滑保護膜をつけることなどの点で問題を生じる。

すなわち、これまで長期間にわたつて安定して 使用されてきたソフトフェライトはその硬度が (Hv)=600~800であるのに対して、上記 公報記載の A ℓ_ℓO₂ - TiC 材料の硬度は(Hv)= 1900~2100であるため、相手の媒体によつて は上記材料の週用が困難な場合が生じる。

との発明は、磁気ヘッドの耐摩矩性機能部材に 要求される賭特性を満足し、特に記録媒体とのな じみ・病療性にすぐれた材料を目的とする。

また、この発明は上述の問題点に鑑み、A $oldsymbol{eta}_i$ O $_i$ をベースとして他の酸化物との混合焼結体につい て最適の材料を提供するものである。

すなわち、この発明は、TiO₁が 20~ 6.0 重量が、 残部が AliOs よりなるもの 100 重量部に対し、 CaO、MgO、Y2Oa のりち少なくとも1 種を 0.5 ~

持開紹57-198578(6)

5 重量部、及び ZrO₁ を 0.5 ~ 1 0 重量部としたアルミナ系の材料を要旨とする。

との発明にかいて、 TiO_2 を $20 \sim 60$ 重量がとしたのは、 TiO_2 が 20 多来清では $A\ell_2O_3$ $- TiO_2$ 系統結体の硬度が高く、前紀の $A\ell_2O_3$ - TiC 承とその性質は大差なく、 60 産量がを 超えると空孔が発生し磁気ヘッド用材料として不遇なためである。

ZrO, は磁気 ヘッド・スライダー用材料の稠骨性を向上させるために添加するが、 0.5 重量部未満ではその効果が余りみられず、 10 重量部を組える添加では硬度を著しく低下させる。また、ZrO,

度 9 9 9 %、平均粒子径 $0.3~\mu m$ の T_1O_3 、 さらに、純度 9 9.8 %、平均粒子径 $1~\mu m$ の単斜晶系 Z_FO_3 、純度 9 9.9 %、平均粒子径 $1~\mu m$ の M_gO を用いて、 $A \ell_1O_3$ 6 0 wt%、 T_1O_3 4 0 wt% からなる 混合粉末 100 重量部に対して、 Z_FO_3 を 3 重量部、 M_gO を 1 重量部になるように配合秤量した混合粉末を、ゴム内張りをしたボールミルで 2 0 時間の極式混合粉砕を行なつた。

次にこの混合粉末を乾燥機に1300で以下の温度で熱処理し、50m×50m角、高さ60mの無鉛製理枠内に上記の焼結用粉末を充填し、1350~1600での温度範囲内で200kg/ad の圧力を加え60分間保持したのち、減圧して放冷することにより、50×50×55m 寸法の焼結体を得た。この発明による焼結体の性質は以下のとかりで

(物性值)

800

(60 A ℓ_1 O₂ - 40 T₁O₂) - 3 Z_TO₂ - 1 MgO a. 比 版 3.99 ~ 4.0 の別の効果として、 $A\ell_1O_1 - TiO_1$ の結晶粒子の成長を抑制する効果があると同時に $A\ell_1O_1 - TiO_2$ 系の機能性を増大させる作用がある。しかし、10 重量部を超える混加を行なつた場合に象裂を生じるため、 Z_1O_2 は $0.5\sim 10$ 重量部とする。

また、CaO, MgO, Y_2O_0 のうち少なくとも 1 種を添加するが、 0.5 重量部未満では ZrO_1 の好ましい 安定化度を得ることができなく、磁気ヘッド用材料としての快削性が劣り、 5 重量部を超えると上記の快削性は向上するが、 ZrO_2 の 安定 化 が完全に進み熱膨張係数が大きくなりすぎるために $0.5\sim5$ 重量部の添加とする。

この発明による A loos - TiOs 系の 磁気 ヘッド・スライダー用材料は、従来のフェライト系材料と前述した A loos - TiC 系材料との中間材料として、かかる用途に要求される精特性に対してすぐれた性能を示し、特に記録媒体とのなじみ、潤滑性にすぐれている。

以下にこの発明による実施例を示す。 軸度 9 9 9 9 %、平均粒子径 0.6 μm の A ℓ₁ O₁ 、 純

b. 硬 さ HRA 89.1~89.3

Hy = 1250 ~ 1350

c. 抗折力 46~48 kg/ml

d. 熱伝導率 0.0 2 7 3 caℓ/m sec ℃

e. 電気抵抗 10⁴ 2-cm 以上

次に上記の焼結体をダイヤモンド砥石により、2×4 mm 新面の長さ 20 mm の 直方体となし、その一方場を供角な刃状に成形した。さらに、外径 45 mm、内径 10 mm、厚み 10 mm の ドーナッ 型円盤の フェライトを用い、この発明の焼結体と組合 せて、回転するフェライトに焼結体の供角な先端を当接させて行なり、いわゆるピン - ディスク方式の摩耗飲験を行なつた。

また上記試験の際に、従来のフェライト系材料 (M_1-Z_1) 多結晶フェライト、 $M_1O:Z_1O_1:Pe_1O_2=32:15:52 wt %) と <math>A\ell_1O_3-TiC$ 系焼結 体 $(A\ell_1O_1:TiC=70:30 wt \%)$ を用いて同様に 摩耗試験を行なつた。

試験結果は、摩託性と硬さとの関係として第 1 図に示し、相手材摩託量と硬さとの関係を第 2 凶 に示す。なか、両図にかける斜線部分が示す一瞬はかよそとの発明材料に相当する。すなわち、この発明によるアルミナ系の材料は、従来のフェライト系と前記の A θ_{1} U₃ ー Ti C 系との中間程度を有してかり、磁気ベッド・スライダー用材料としてすぐれた特性を有し、特に記録媒体に最適である。

4. 図面の簡単な説明

第1 図は実施例における摩託量と硬さとの関係を示すグラフ、第2 図は実施例における相手材摩託量と硬さとの関係を示すグラフである。

出頗人 住友特殊金鳳株式会社

同 日本タングステン株式会社

代理人 押 田 良 外型